

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-331348

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/46			H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
12/28		9744-5K	11/20	B
12/66			13/00	3 0 5 Z
29/06				

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-149638

(22) 出願日 平成8年(1996)6月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 両角 久史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

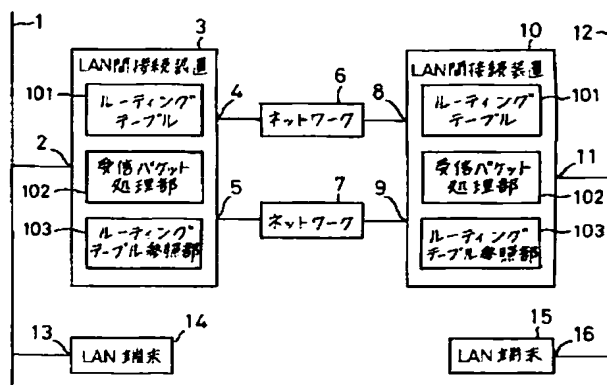
(74) 代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54) 【発明の名称】 ネットワーク間接続装置

(57) 【要約】

【課題】 プロトコルの種類に応じて送出先を選択できるようにし、ユーザの操作性の向上を図り、また回線コストを削減する。

【解決手段】 I Pパケットの上位層プロトコルの種類や、T C P、U D Pの宛先ポート番号又は発信ポート番号を含んだルーティングテーブル101をLAN間接続装置3に設ける。I Pパケットを受信した際に、宛先I Pアドレスと、上位層プロトコルの種類と、上位層プロトコルの宛先ポート番号及び発信ポート番号とを抽出する。この抽出した情報を基にルーティングテーブル101を参照してパケットの転送処理を行う。例えば、テルネットのようなオンライン型の通信は回線速度の速いネットワーク6を通し、バッチ転送型の通信は回線速度が遅くてもコストの安いネットワーク7を通して行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ある回線から受信した受信パケットを他の回線に送出するネットワーク間接続装置であって、前記受信パケットを伝送するためのプロトコルと複数の回線のうち該プロトコルに適した回線とを対応付けるテーブルと、前記受信パケットを伝送するためのプロトコルの種類を判定する判定手段と、この判定したプロトコルに応じて前記テーブルを参照し前記受信パケットを送出すべき回線を決定するテーブル参照手段とを含むことを特徴とするネットワーク間接続装置。

【請求項 2】 前記判定手段は、前記受信パケットの宛先アドレス及び上位層プロトコルの種類並びに上位層プロトコルの宛先ポート番号及び発信ポート番号を該パケットのヘッダから抽出する抽出手段を含み、この抽出内容に応じてプロトコルの種類を判定することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク間接続装置。

【請求項 3】 前記複数の回線は、その伝送速度が互いに異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のネットワーク間接続装置。

【請求項 4】 前記複数の回線は、その使用料金が互いに異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のネットワーク間接続装置。

【請求項 5】 前記複数の回線は、その信頼性が互いに異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のネットワーク間接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワーク間接続装置に関し、特にネットワーク同士を接続し、ある回線から受信した受信パケットを他の回線に送出するネットワーク間接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、複数のネットワーク、特にローカルエリアネットワーク（Local Area Network；以下、LANと略す）間の通信を行う際には、ネットワーク間接続装置が用いられる。

【0003】従来、LANとLANとを接続するLAN間接続装置では、ルーティングテーブルを参照してIP（Internet Protocol）パケットのルーティングを行っていた。この従来のLAN間接続装置がルーティングの際に参照するルーティングテーブルは、図10に示されているように、パケットの送出先を示す宛先IPアドレスと、そのパケットを渡すべき次のノードの番号を示すNext Hopアドレスと、そのパケットを出力すべき出力インタフェースとが対応付けられた構成であった。

【0004】図10において、宛先IPアドレスの「12.0.0.0」、「1.0.0.0」、「6.0.0.0」及び「7.0.0.0」のうち、「12」、「1」、「6」及び「7」は、LANを識別するための

ネットワークアドレスを示している。また同図において、Next Hopアドレス「6.0.0.8」は、パケットを次に渡すべきノードのアドレスが、ネットワークアドレス「6」の端末「8」であることを示している。さらにまた同図において、出力インタフェースの「インタフェース4」、「インタフェース2」、「インタフェース4」及び「インタフェース5」は、そのパケットを送出すべきインタフェースの番号を示している。インタフェースは回線に接続されているので、このインタフェースの番号は、そのパケットを送出すべき回線を示していることになる。

【0005】従来のLAN間接続装置では、受信したIPパケットを処理する場合には、まず、その受信したIPパケットのIPヘッダに含まれる宛先IPアドレスを認識する。次に、図10に示されているルーティングテーブルを参照し、その宛先IPアドレスに対応するNext Hopアドレス及び出力インタフェースによって、そのパケットの送出先を決定していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のネットワーク間接続装置においては、宛先IPアドレスのみによって、パケットの送出先が決定されていた。このため、宛先ネットワークへの経路が複数存在する場合においても、プロトコルの種別や経路の特徴に関係なく、宛先ネットワーク毎に経路が決定されていた。

【0007】したがって、例えば、周知のテルネット（telnet）のようなオンライン型のアプリケーションデータも、FTP（File Transfer Protocol）のようなバッチ転送型のアプリケーションデータも同じ経路を通っていた。このように、オンライン型及びバッチ転送型のアプリケーションデータが同一の経路を通ると、操作性や回線コストの面で問題がある。

【0008】すなわち、オンライン型のアプリケーションデータを、回線速度の遅い経路に通すと、ユーザの操作性が悪くなるという欠点がある。一方、回線速度が遅くても良いバッチ転送型のアプリケーションデータを、回線速度の速い経路に通すと、回線コストが高くなるという欠点がある。

【0009】ところで、特開平4-364625号公報や特開平7-254912号公報にもルーティングテーブルを有するネットワーク間接続装置が記載されている。しかし、これら公報に記載されている装置においても、プロトコルの種別や経路の特徴に関係なく、宛先ネットワーク毎に経路が決定されており、上述した従来技術の欠点を解決することはできない。

【0010】本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的はプロトコルの特徴に合わせて適切な経路を選択し、ユーザの操作性を向上し、また回線コストを削減することのできるネット

ワーク間接続装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によるネットワーク間接続装置は、ある回線から受信した受信パケットを他の回線に送出するネットワーク間接続装置であって、前記受信パケットを伝送するためのプロトコルと複数の回線のうち該プロトコルに適した回線とを対応付けるテーブルと、前記受信パケットを伝送するためのプロトコルの種類を判定する判定手段と、この判定したプロトコルに応じて前記テーブルを参照し前記受信パケットを送出すべき回線を決定するテーブル参照手段とを含むことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の作用は以下の通りである。

【0013】宛先IPアドレスと、上位層プロトコルと、TCP (Transmission Control Protocol) 又はUDP (User Datagram Protocol) の宛先ポート番号又は発信ポート番号と、Next Hopアドレスと、出力インタフェースとを対応付けて格納したルーティングテーブルを設ける。

【0014】IPパケットを受信したときに、パケットの宛先IPアドレスと上位層のプロトコルとを抽出し、上位層プロトコルがTCPあるいはUDPの場合には上位層の宛先ポート番号及び発信ポート番号を抽出する。この抽出した情報に基づいてルーティングテーブルを参照する。この参照結果に応じてパケットを送出する。

【0015】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0016】図1は本発明によるネットワーク間接続装置において用いるルーティングテーブルの一構成例を示す図である。図において、ルーティングテーブル101は、宛先IPアドレス101a、上位層プロトコル101b、TCP/UDPの宛先ポート番号又は発信ポート番号101c、Next Hopアドレス101d及び出力インタフェース101eから構成されている。

【0017】宛先IPアドレス101aには、宛先のネットワークアドレス又はホストアドレスが格納される。

【0018】上位層プロトコル101bには、IPパケットの上位層プロトコルの種類が格納される。具体的には、TCP、UDP、ICMP又は全て（以下、「any」）等が格納される。そして、パケットを受信したときに、図2に示されているIPヘッダに含まれているプロトコルと比較される。

【0019】宛先ポート番号又は発信ポート番号101cには、上位層プロトコルでTCP又はUDPが格納された場合に、格納された上位層プロトコル宛先又は発信のポート番号が格納される。そして、パケットを受信したときに、図3に示されているTCPヘッダ又は図4に

示されているUDPヘッダに含まれている宛先又は発信のポート番号と比較される。上位層プロトコルがanyの場合には何も格納されない。

【0020】なお、図2において、「バージョン」はIPヘッダの版を示す。「ヘッダ長」は32ビット単位でIPデータグラムのヘッダの長さを示す。「TOS (Type Of Service)」はサービスの品質を示すものであり、優先度、遅延、スループット、信頼性を示す。「Total Length」はIPデータグラムの大きさをオクテット単位で示す。「識別子」はIPデータグラムを分割した場合にその通番を示す。「Flag」は分割の可否、MF (モアフラグメント) 等を示す。「Fragment Offset」は各フラグメントの相対位置を示す。「Time to Live」はIPデータグラムがネットワークで有効となる時間（生存時間）を秒単位で示す。「プロトコル」はIPプロトコルの上位層のプロトコルを示す。TCPは「6」UDPは「17」である。「チェックサム」は誤り訂正のための情報である。「発信IPアドレス」はパケットの発信元のアドレスを示す。「宛先IPアドレス」はパケットの宛先のアドレスを示す。「オプション」としては、セキュリティ、経路記録、ストリーム識別、タイムスタンプがある。

【0021】また、図3において、「発信ポート番号」はパケットの発信元のポート番号を示す。「宛先ポート番号」はパケットの宛先のポート番号を示す。「順序番号」はコネクションの確立時に決められる通番である。「Ack (Acknowledge) 番号」は、次に受信する通番である。「ヘッダ長」はヘッダの長さを示す。「制御ビット」は肯定応答の有無、リセット、通番の同期等を制御する情報である。「ウィンドウ」は連続して受信できるセグメントの数を示す。「チェックサム」は誤り訂正のための情報である。「オプション」としては、セキュリティ、経路記録、ストリーム識別、タイムスタンプがある。

【0022】さらに、図4において、パケットの発信元のポート番号を示す。「宛先ポート番号」はパケットの宛先のポート番号を示す。「長さ」はパケットの長さを示す。「チェックサム」は誤り訂正のための情報である。

【0023】Next Hopアドレス101dには、パケット送出すべきLAN間接続装置のIPアドレスが格納される。宛先IPアドレス101aのネットワークアドレスが出力インタフェース101eのネットワークアドレスと同じ場合には、Next Hopアドレス101dにはIPアドレスが格納されない。

【0024】宛先IPアドレス101aと上位層プロトコル101bとTCP/UDPの宛先ポート番号又は発信ポート番号101cとNext Hopアドレス101dと出力インタフェース101eとは夫々互いに対応

しており、パケットをどのインタフェースからどの装置に送出すればいいかを示す内容が格納されている。

【0025】ここで、図5、図6、図7及び図8は、本発明の一実施例の動作を示すフローチャートである。図5には受信パケット処理部の動作が示されており、図6、図7及び図8にはルーティングテーブル参照部の動作が示されている。

【0026】まず、図2を参照すると、IPパケットを受信すると（ステップS202）、まずパケットのIPヘッダより宛先IPアドレス及び上位層プロトコルを抽出し（ステップS203）、上位層プロトコルがTCP又はUDPであるかどうかを判断する（ステップS204）。ステップS204の結果がNO（TCP、UDP以外）の場合は、図6に示されているTCP/UDP以外の場合のルーティングテーブル参照を行う（ステップS205）。ステップS204の結果がYES（TCP又はUDP）である場合には、上位層プロトコルがTCPかどうか判断する（ステップS206）。

【0027】ステップS206の結果がYES（TCP）である場合には、TCPヘッダより宛先ポート番号及び発信ポート番号を抽出し（ステップS208）、図8に示されているTCPの場合のルーティングテーブル参照を行う（ステップS210）。ステップS206の結果がNO（TCPでない、すなわちUDP）である場合には、UDPヘッダより宛先ポート番号及び発信ポート番号を抽出し（ステップS207）、図7に示されているUDPの場合のルーティングテーブル参照を行う（ステップS209）。

【0028】ここで、ルーティングテーブル参照の動作について説明する。

【0029】図6は、TCP及びUDP以外の場合のルーティングテーブル参照の動作を示すフローチャートであり、図1に示されているルーティングテーブル101を参照する手順が示されている。まず、カウンタパラメータnを“1”にセットする（ステップS302）。次に、ステップS203で抽出した宛先IPアドレスがn行目の宛先IPアドレス101aに含まれるかどうか判断する（ステップS304）。

【0030】ステップS304の結果がYES（含まれる）の場合は、ルーティングテーブル101のn行目の上位層プロトコルがanyであるか、又はステップS203で抽出した上位層プロトコルが一致するかどうか判断する（ステップS305）。ステップS305の結果がYES（any又は一致）の場合には、ルーティングテーブル参照の結果が“該当あり”となり、ルーティングテーブル101のn行目のNext Hopアドレス101d及び出力インタフェース101eを抽出する（ステップS307）。

【0031】もし、ステップS304の結果がNO（含まれない）又はステップS305の結果がNO（any

ではなく、かつ一致せず）の場合には、n行目は該当しないことになり、n行目がルーティングテーブル101の最後の場合の行かどうか判断する（ステップS306）。この判断結果がYES（最後の行）であればルーティングテーブル参照結果を“該当なし”とし（ステップS308）、NO（最後の行でない）であれば次の行を検索するためにnの値を“1”増やして（ステップS303）再びステップS304を行う。

【0032】図7は、UDPの場合のルーティングテーブル参照の動作を示すフローチャートであり、図1に示されているルーティングテーブル101を参照する手順が示されている。まず、カウンタパラメータnを“1”にセットする（ステップS402）。次に、ステップS203で抽出した宛先IPアドレスがn行目の宛先IPアドレス101aに含まれるかどうか判断する（ステップS404）。

【0033】ステップS404の結果がYES（含まれる）の場合は、ルーティングテーブル101のn行目の上位層プロトコルがUDPであるかどうか判断する（ステップS405）。ステップS405の結果がYES（UDP）の場合には、ステップS207で抽出した宛先ポート番号又は発信ポート番号が、ルーティングテーブル101のn行目のTCP/UDPの宛先ポート番号又は発信ポート番号101cと一致するかどうか判断する（ステップS407）。この判断結果がYES（一致）の場合にはルーティングテーブル参照の結果が“該当あり”となり、n行目のNext Hopアドレス101d及び出力インタフェース101eを抽出する（ステップS408）。

【0034】ステップS405の結果がNO（UDP以外）の場合にはルーティングテーブル101のn行目の上位層プロトコルがanyかどうか判断し（ステップS406）、YES（any）ならばステップS408を行う。

【0035】もし、ステップS404、ステップS406の結果がNO（anyでない）あるいはステップS407の結果がNO（一致しない）の場合には、n行目は該当しないことになり、n行目がルーティングテーブル101の最後の行かどうか判断する（ステップS409）。この判断結果がYES（最後の行）であればルーティングテーブル参照結果を“該当なし”とし（ステップS410）、NO（最後の行でない）であれば次の行を検索するためにnの値を“1”増やして（ステップS403）再びステップS404を行う。

【0036】図8は、TCPの場合のルーティングテーブル参照の動作を示すフローチャートであり、図1に示されているルーティングテーブル101を参照する手順が示されている。まず、カウンタパラメータnを“1”にセットする（ステップS502）。次に、ステップS203で抽出した宛先IPアドレスがn行目の宛先IP

アドレス 101a に含まれるかどうか判断する (ステップ S504)。

【0037】ステップ S504 の結果が YES (含まれる) の場合は、ルーティングテーブル 101 の n 行目の上位層プロトコルが TCP であるかどうか判断する (ステップ S505)。ステップ S505 の結果が YES

(TCP) の場合には、ステップ S207 で抽出した宛先ポート番号又は発信ポート番号が、ルーティングテーブル 101 の n 行目の TCP/UDP の宛先ポート番号又は発信ポート番号 101c と一致するかどうか判断する (ステップ S507)。この判断結果が YES (一致) の場合にはルーティングテーブル参照の結果が “該当あり” となり、n 行目の Next Hop アドレス 101d 及び出力インタフェース 101e を抽出する (ステップ S508)。

【0038】ステップ S505 の結果が NO (TCP 以外) の場合にはルーティングテーブル 101 の n 行目の上位層プロトコルが any かどうか判断し (ステップ S506)、YES (any) ならばステップ S508 を行う。もし、ステップ S504、ステップ S506 の結果が NO (any でない) あるいはステップ S507 の結果が NO (一致しない) の場合には、n 行目は該当しないことになり、n 行目がルーティングテーブル 101 の最後の行かどうか判断する (ステップ S509)。この判断結果が YES (最後の行) であればルーティングテーブル参照結果を “該当なし” とし (ステップ S510)、NO (最後の行でない) であれば次の行を検索するために n の値を “1” 増やして (ステップ S503) 再びステップ S504 を行う。

【0039】再び図 2 に戻り、ルーティングテーブル参照後の動作について説明する。まず、ステップ S205 とステップ S208 とステップ S209 とのいずれかで、ルーティングテーブル 101 の参照を行った結果が “該当あり” となったかどうか判断する (ステップ S213)。この判断結果が YES (該当あり) となった場合、ルーティングテーブルの参照で抽出された Next Hop アドレス及び出力インタフェースよりパケットの転送処理を行う (ステップ S214)。また、ステップ S213 の結果が NO (該当なし) となった場合、そのパケットを破棄する (ステップ S212)。

【0040】次に本発明のより具体的な実施例について説明する。

【0041】図 9 は本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。同図においては、2 つの LAN 間接続装置 3、10 がそれぞれインタフェース 4、5、8、9 を介してネットワーク 6、7 で接続されている。LAN 間接続装置 3、10 にはそれぞれインタフェース 2、11 を介してそれぞれ LAN 1、12 が接続されている。LAN 1、12 にはインタフェース 13、16 を介してそれぞれ LAN 端末 14、15 が接続されている。こ

で、LAN 間接続装置 3、10 は共に、ルーティングテーブル 101 と、受信パケット処理部 102 と、ルーティングテーブル参照部 103 とを含んで構成されている。

【0042】ここで、本例では、ネットワーク 6 の回線速度が、ネットワーク 7 の回線速度よりも早いものとする。したがって、LAN 間接続装置 3 においてインタフェース 4 からパケットを送出すればそのパケットは伝送速度の速い回線を通して LAN 間接続装置 10 に伝送されることになる。一方、LAN 間接続装置においてインタフェース 25 からパケットを送出すればそのパケットは伝送速度の遅い回線を通して LAN 間接続装置 10 に伝送されることになる。

【0043】よって、ルーティングテーブル 101 において、上位層プロトコル 101b 及び TCP/UDP の宛先ポート番号又は発信ポート番号と、出力インタフェースとを対応付けることによって、そのパケットのプロトコルに適切なインタフェースを選ぶことができ、適切な伝送速度の回線を用いて伝送できるのである。

【0044】すなわち、LAN 間接続装置 3 及び 10 は、自装置に接続されているネットワーク全てを、適切なインタフェース番号と対応付けるルーティングテーブル 101 を有しているのである。

【0045】ルーティングテーブル 101 は、図 1 に示されているものと同一であり、その内容がルーティングテーブル参照部 103 によって参照される。

【0046】受信パケット処理部 102 は、パケットの受信から送信までの動作を行い、その動作は図 5 を参照して説明した通りである。

【0047】ルーティングテーブル参照部 103 は、パケット処理部 102 の動作中に動作し、プロトコルが TCP/UDP 以外の場合のルーティングテーブル参照動作 (図 6) と、UDP の場合のルーティングテーブル参照動作 (図 7) と、TCP の場合のルーティングテーブル参照動作 (図 8) とを行う。

【0048】ここで、例えば、LAN 端末 14 から LAN 端末 15 に対して FTP のデータパケットが送られたときにおける LAN 間接続装置 3 の動作について説明する。このとき、LAN 端末 14、15 の IP アドレスをそれぞれ (1.0.0.13)、(12.0.0.16) とする。FTP のデータパケットの上位層プロトコルは TCP であり、また、宛先ポート番号と受信ポート番号とのいずれか一方のポート番号は “20” となっており、もう片方のポート番号は 256 以上の値となっている。

【0049】LAN 間接続装置 3 は、LAN 端末 14 より LAN 端末 15 宛のパケットを受信すると、受信パケット処理部 102 によってパケットを処理する。受信パケット処理部 102 の動作を図 5 にしたがって説明する。

【0050】受信パケット処理部102は、IPパケットを受信すると（ステップS202）、パケットのIPヘッダより宛先IPアドレス（12.0.0.16）及び上位層プロトコルタイプTCP）を抽出する（ステップS203）。ここで、上位層プロトコルタイプがTCPであるので（ステップS204、ステップS206）、TCPヘッダより宛先ポート番号及び発信ポート番号を抽出し（ステップS208）、図8に示されているTCPの場合のルーティングテーブル参照を行う（ステップS210）。このとき、ステップS208で抽出された宛先ポート番号と受信ポート番号とのいずれか一方のポート番号は、FTPを示す“20”となっており、もう片方のポート番号は256以上の値となっている。

【0051】図8を参照すると、まず、図1のルーティングテーブル101の1行目が参照される（ステップS502）。このとき、ステップS203で抽出された宛先IPアドレス（12.0.0.16）のネットワークアドレスは「12」であり、1行目の宛先IPアドレス（12.0.0.0）に含まれる（ステップS504）。また、1行目の上位層プロトコルがTCPである（ステップS505）ため、ステップS208で抽出した宛先ポート番号及び発信ポート番号と、1行目のTCP/UDPの宛先ポート番号又は発信ポート番号101cと比較する（ステップS507）。ここで、受信ポート及び発信ポートの両ポート番号は、テルネットを示す“23”でないので、ステップS509に進む。そして、1行目はルーティングテーブルの最後の行ではないので、次に2行目が参照される（ステップS503）。

【0052】2行目の参照も1行目と同様にして、ステップS504、ステップS505、ステップS507が実行される。ステップS507では、ステップS208で抽出した宛先ポート番号と発信ポート番号とのいずれかの値が“20”であり、2行目のTCP/UDPの宛先ポート番号又は発信ポート番号101cと一致する。このため、2行目のNext Hopアドレス（7.0.0.9）及び出力インタフェース（インタフェース5）を抽出し、参照結果を“該当あり”とする（ステップS508）。

【0053】再び図5に戻り、図8のルーティングテーブル参照（ステップS210）の結果“該当あり”となる（ステップS211）。このため、ステップS508で抽出したNext Hopアドレス（7.0.0.9）及び出力インタフェース（インタフェース5）より、パケットの送出先が決定される（ステップS213）。そして、ステップS202で受信したパケットを、インタフェース5から、ネットワーク7を介してLAN間接続装置10のインタフェース9へと転送する（ステップS214）。

【0054】なお本実施例では、上位層のプロトコルの

種別に応じて適切な伝送速度の回線を選択しているが、選択の基準は伝送速度に限定されるものではない。例えば、回線の使用料金や回線の品質等の信頼性等を、プロトコルの種別に応じて選択しても良い。この場合においても、プロトコルの種別と、その回線に接続されているインタフェースとをテーブルで対応付ければ良い。

【0055】つまり、本発明においては、パケットの処理を行う際に、パケットの上位層の種類や上位層のポート番号を認識することにより、トランスポート層から見た上位層のプロトコルの種別、すなわちアプリケーションの種別に応じて送出先を選択しているのである。これにより、例えばテルネットのようなオンライン型の通信は、回線速度の速い経路を通るようにし、FTPのようなバッチ転送型の通信は回線速度が遅くてもコストの安い経路を通るようにすることによって、ユーザの操作性を向上し、また回線コストを削減できるのである。

【0056】また、LAN間接続装置に接続されているネットワークが変更された場合、例えば伝送速度が変更された場合には、ルーティングテーブルの内容を変更することによって、その変更に対応して動作を継続できることはいうまでもない。

【0057】以上の説明では、ネットワークがLANである場合について述べたが、これ以外のネットワークの場合においても本発明が適用できることは明らかである。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、予めテーブルを設けておき、受信したパケットのプロトコルの特徴に合わせて適切な回線を選択してそのパケットを送出することにより、ユーザの操作性を向上し、また回線コストを削減することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるネットワーク間接続装置において用いるルーティングテーブルの一実施例の構成を示す図である。

【図2】IPヘッダの内容を示す図である。

【図3】TCPヘッダの内容を示す図である。

【図4】UDPヘッダの内容を示す図である。

【図5】パケット処理部の動作を示すフローチャートである。

【図6】上位層のプロトコルがTCP/UDP以外の場合におけるルーティングテーブル参照部の動作を示すフローチャートである。

【図7】上位層のプロトコルがUDPの場合におけるルーティングテーブル参照部の動作を示すフローチャートである。

【図8】上位層のプロトコルがTCPの場合におけるルーティングテーブル参照部の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明のネットワーク間接続装置を用いて構成

したネットワークの全体を示すブロック図である。

【図10】従来のネットワーク間接続装置に用いられるルーティングテーブルを示す図である。

【符号の説明】

1, 12 LAN

2, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 16 インタフェース

3, 10 LAN間接続装置

6, 7 ネットワーク

14, 15 LAN端末

101 ルーティングテーブル

102 受信パケット処理部

103 ルーティングテーブル参照部

【図1】

101a ()	101b ()	101c ()	101d ()	101e ()
宛先IPアドレス	上位層 プロトコル	TCP/UDPの宛先ポート番号 又は宛先ポート番号	Next Hop アドレス	出カインタ フェース
12. 0. 0. 0	TCP	23	6. 0. 0. 8	インタフェース4
12. 0. 0. 0	TCP	20	7. 0. 0. 9	インタフェース5
12. 0. 0. 0	any	-	7. 0. 0. 9	インタフェース5
1. 0. 0. 0	any	-	-	インタフェース2
6. 0. 0. 0	any	-	-	インタフェース4
7. 0. 0. 0	any	-	-	インタフェース5
⋮		⋮	⋮	⋮

101

【図2】

バージョン	ヘッダ長	TOS	Total Length	
識別子			Flag	Fragment Offset
Time to Live	プロトコル		チェックサム	
宛先IPアドレス				
宛先IPアドレス				
オプション				

【図3】

宛先ポート番号			宛先ポート番号
順序番号			
Ack番号			
ヘッダ長	予約	制御ビット	ウィンドウ
チェックサム			緊急ポインタ
オプション			

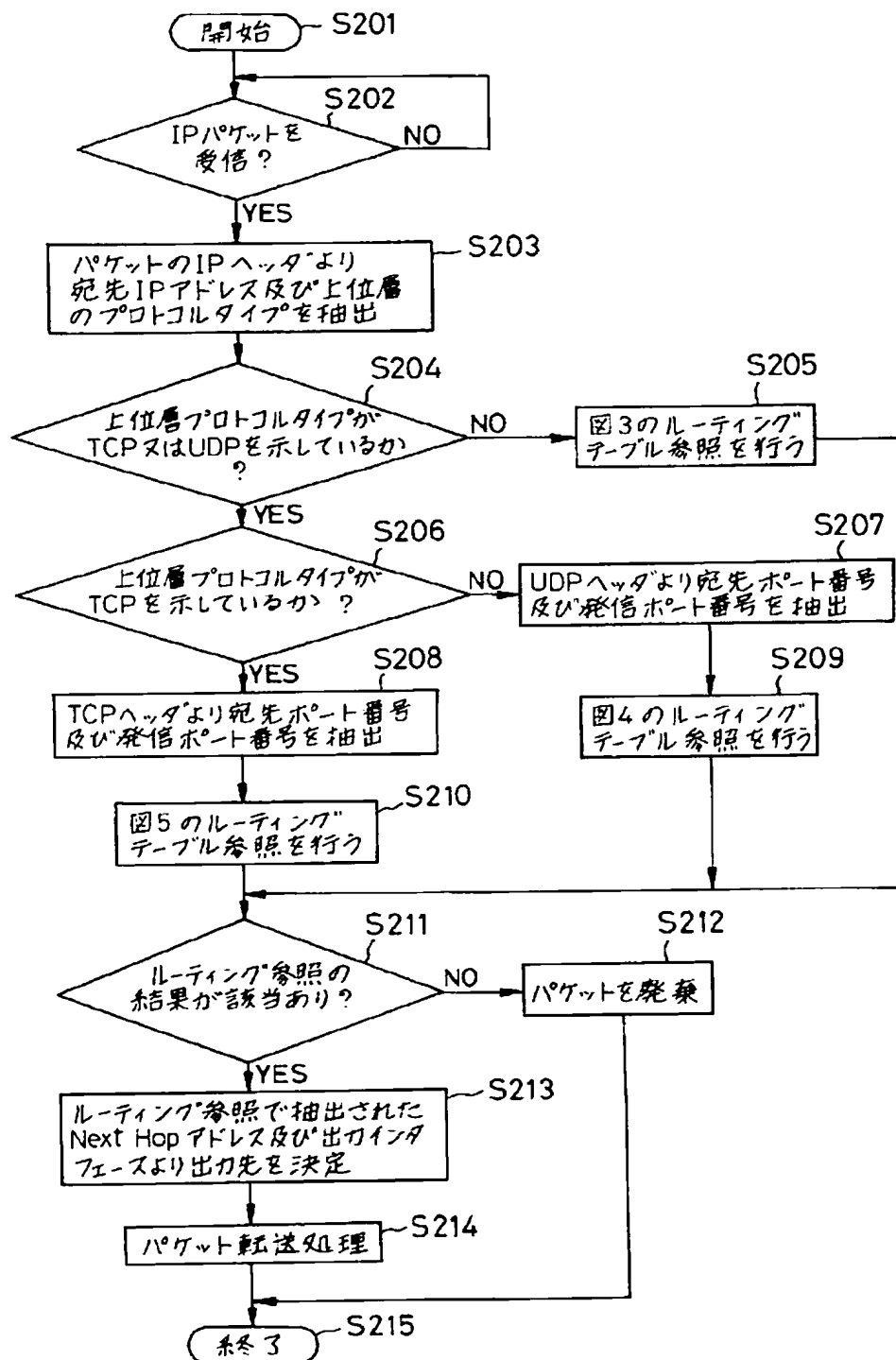
【図4】

宛先ポート番号	宛先ポート番号
長さ	チェックサム

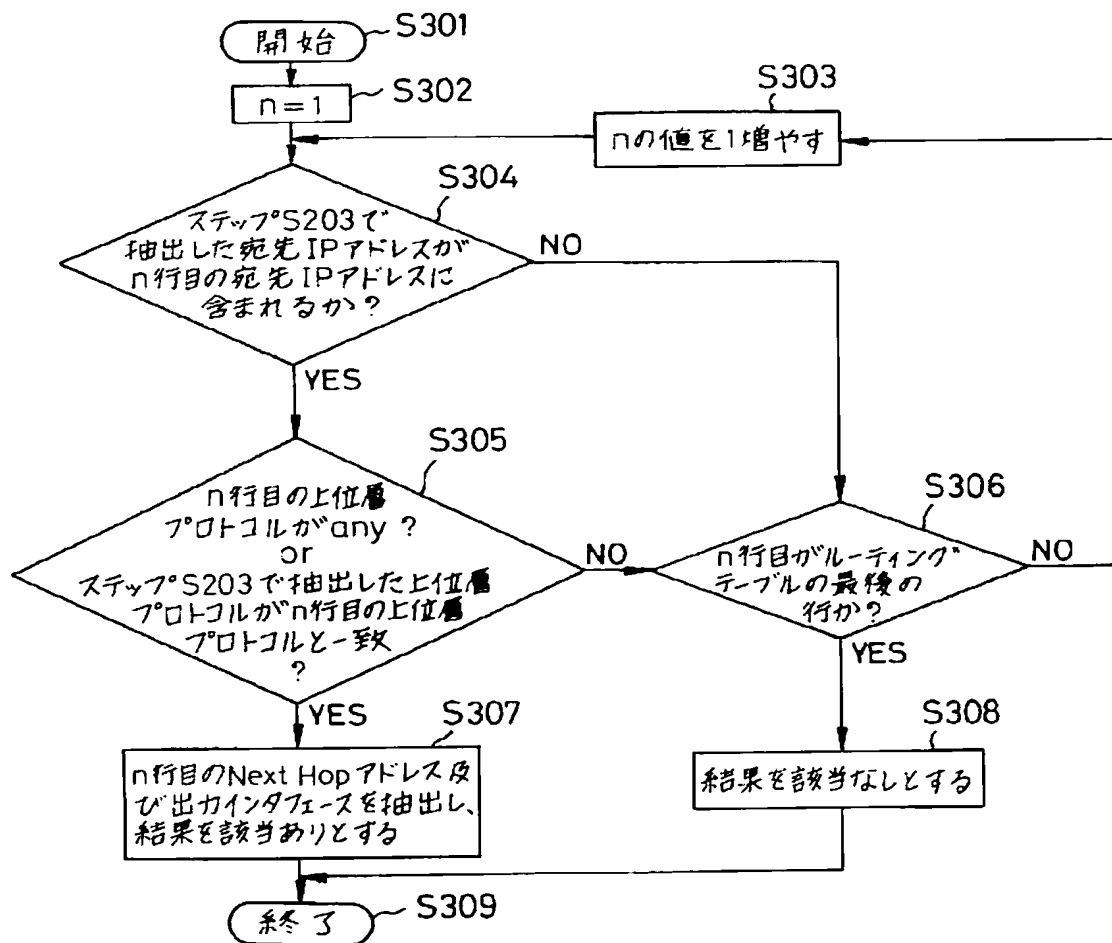
【図10】

宛先IPアドレス	Next Hop アドレス	出カインタ フェース
12. 0. 0. 0	6. 0. 0. 8	インタフェース4
1. 0. 0. 0	-	インタフェース2
6. 0. 0. 0	-	インタフェース4
7. 0. 0. 0	-	インタフェース5
⋮	⋮	⋮

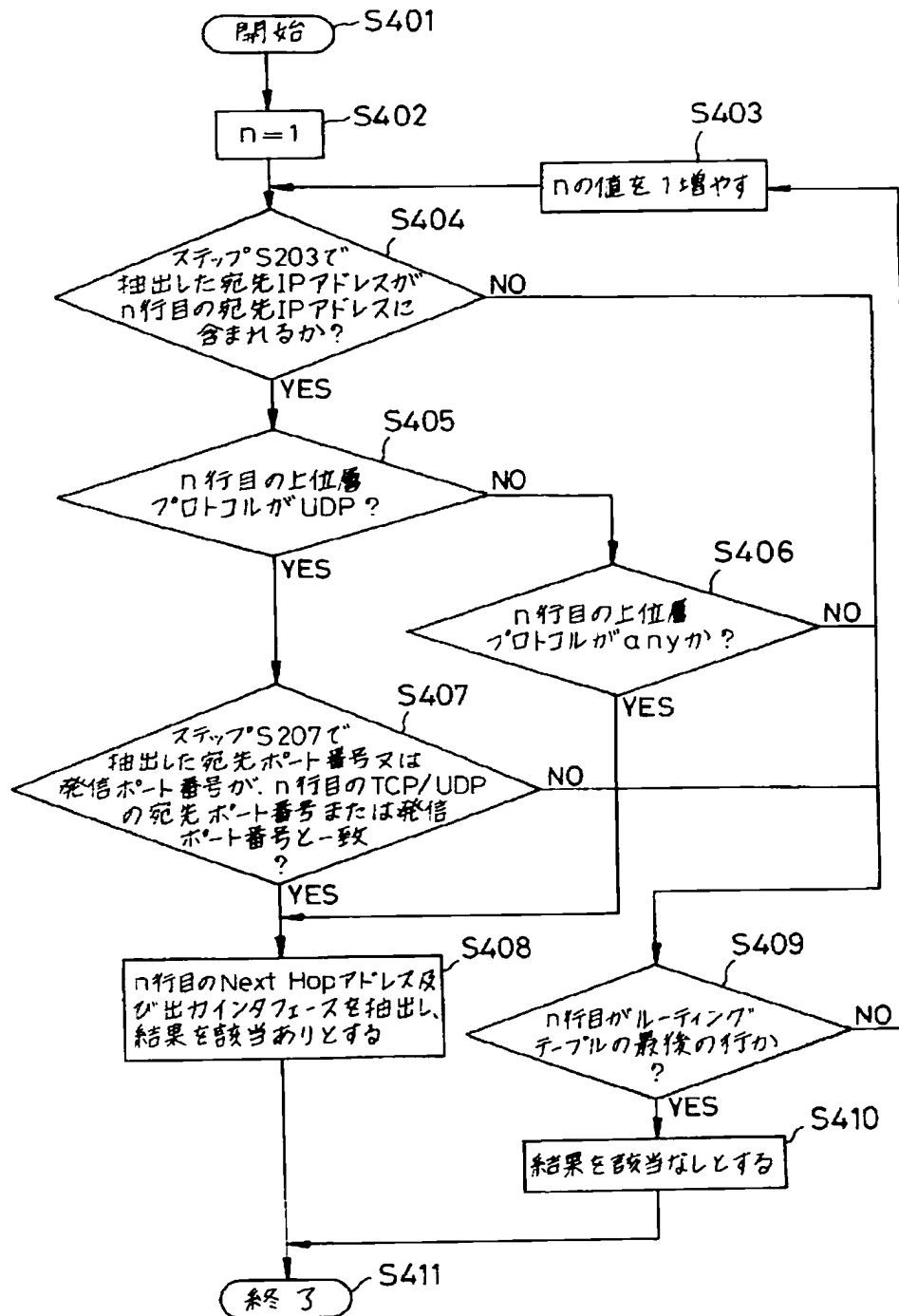
【図5】



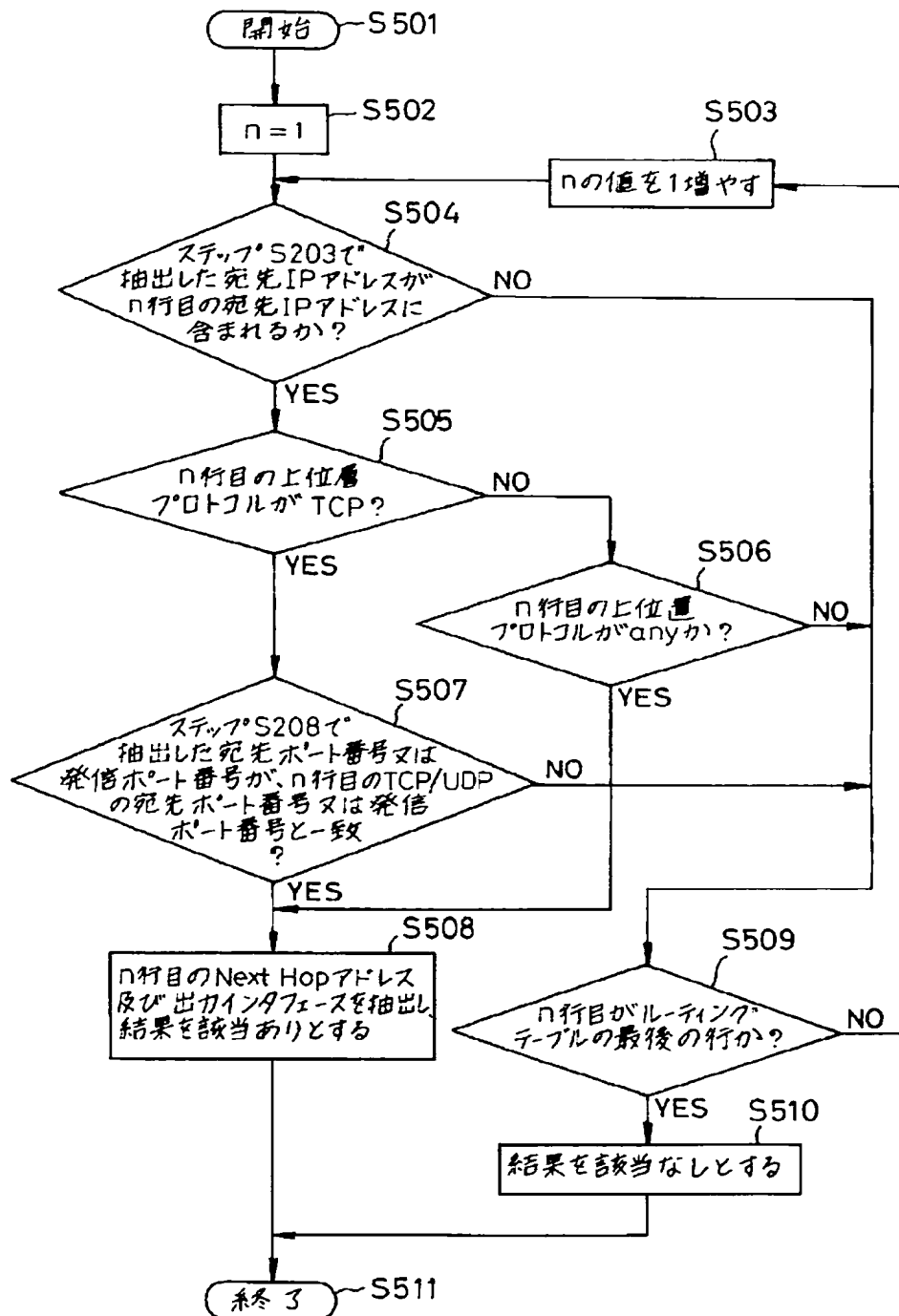
【図6】



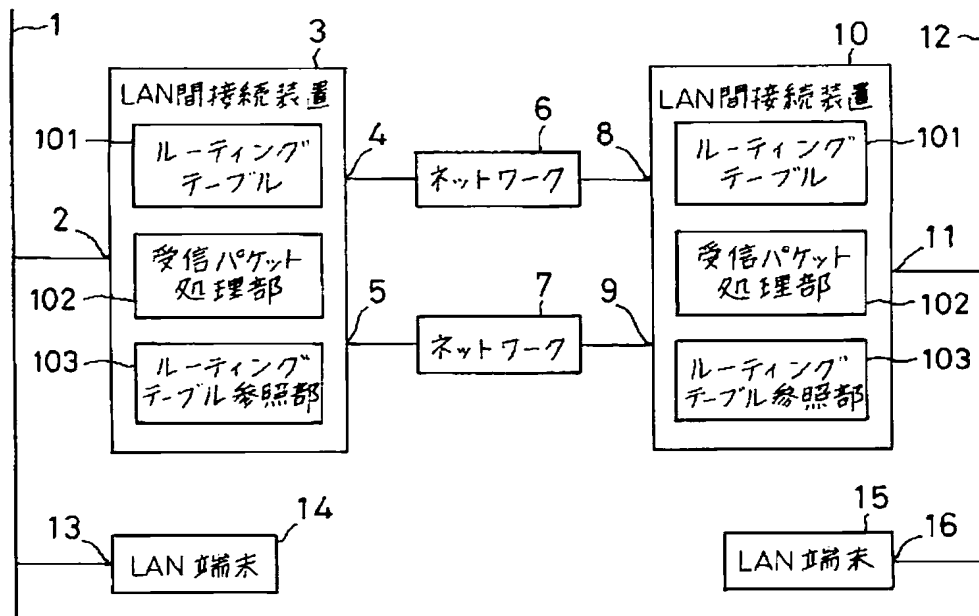
【図7】



【図8】



【図 9】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-331348

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl. H04L 12/46

H04L 12/28

H04L 12/66

H04L 29/06

(21)Application number : 08-149638

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 12.06.1996

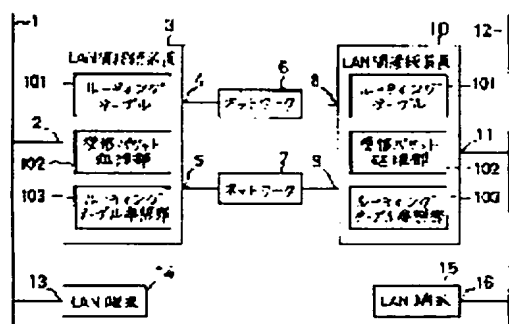
(72)Inventor : MOROZUMI HISASHI

(54) INTER-NETWORK CONNECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the operability of a user and to reduce a line cost by selecting a transmission destination depending on a kind of a protocol.

SOLUTION: A routing table 101 including a kind of a host layer protocol of IP(internet protocol) packet and a destination port number or a transmission port number of TCP(tranmission control protocol) and UDP(user datagram protocol) is provided to an inter-LAN connection device 3. Upon the receipt of the IP packet, the destination IP address, the kind of the host layer protocol, the destination port number and the transmission port number of the host layer protocol are extracted. Based on the extracted information, the routing table 101 is referred to conduct packet transfer processing. For example, the on-line communication such as telnet is conducted through a network 6 at a fast line speed and the communication of batch transfer is conducted through a network 7 at a low cost regardless of a slow line speed.



[Date of request for examination] 12.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 11-12085 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.07.1999

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The table which matches the circuit which is the internetwork contact which sends out the receive packet which received from a certain circuit to other circuits, and was suitable for this protocol among the protocol for transmitting said receive packet, and two or more circuits. The internetwork contact characterized by including a judgment means to judge the class of protocol for transmitting said receive packet, and a table reference means to determine the circuit which should send out said receive packet with reference to said table according to this judged protocol.

[Claim 2] Said judgment means is an internetwork contact according to claim 1 characterized by judging the class of protocol according to these contents of an extract including an extract means to extract the destination port number and originating-port number of an upper layer protocol from the header of this packet, in the destination address of said receive packet, and the class list of an upper layer protocol.

[Claim 3] Said two or more circuits are internetwork contacts according to claim 1 or 2 characterized by the transmission speed differing mutually.

[Claim 4] Said two or more circuits are internetwork contacts according to claim 1 or 2 characterized by the tolls differing mutually.

[Claim 5] Said two or more circuits are internetwork contacts according to claim 1 or 2 characterized by the dependability differing mutually.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About an internetwork contact, especially this invention connects networks and relates to the internetwork contact which sends out the receive packet which received from a certain circuit to other circuits.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, an internetwork contact is used in case the communication link between two or more networks, especially a Local Area Network (it abbreviates to LAN below LocalArea Network;) is performed.

[0003] Conventionally, in the contact between LANs which connects LAN and LAN, routing of IP (Internet Protocol) packet was performed with reference to routing table. The routing table referred to in case the contact between LANs of this former is routing is Next which indicates the number of the following node which should pass that packet to be the destination IP address which shows the sending-out place of a packet as shown in drawing 10 . It was the configuration that the Hop address and the output interface which should output that packet were matched.

[0004] In drawing 10 , "12", "1", "6", and "7" show the network address for identifying LAN among "12.0.0.0" of a destination IP address, "1.0.0.0", "6.0.0.0", and "7.0.0.0." Moreover, it sets to this drawing and is Next. The Hop address "6.0.0.8" shows that the address of the node which should pass a packet to a degree is the terminal "8" of a network address "6." In this drawing, the "interface 4" of an output interface, the "interface 2", the "interface 4", and the "interface 5" show the number of the interface which should send out the packet further again. Since the interface is connected to the circuit, the number of this interface will show the circuit which should send out that packet.

[0005] In the conventional contact between LANs, in processing the IP packet which received, it recognizes the destination IP address included in the received IP header of an IP packet first. Next, Next corresponding to the destination IP address with reference to the routing table shown in drawing 10 The Hop address and an output interface had determined the sending-out place of the packet.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The sending-out place of a packet was determined by only the destination IP address in the conventional internetwork contact mentioned above. For this reason, when two or more paths to a destination network existed, regardless of the classification of

a protocol, or the description of a path, the path was determined for every destination network.

[0007] It followed, for example, the application data of an online mold like well-known Telnet (telnet) and the application data of a batch transfer mold like FTP (File Transfer Protocol) passed along the same path. Thus, when the application data of an online mold and a batch transfer mold passes along the same path, there is a problem in respect of operability or circuit cost.

[0008] That is, when it lets the application data of an online mold pass for the path in which line speed is slow, there is a fault that a user's operability worsens. On the other hand, when it lets the application data of the batch transfer mold whose line speed may be slow pass for the path in which line speed is quick, there is a fault that circuit cost becomes high.

[0009] By the way, the internetwork contact which has routing table also in a publication-number No. 364625 [four to] official report or a publication-number No. 254912 [seven to] official report is indicated. However, in the equipment indicated by these official reports, regardless of the classification of a protocol, or the description of a path, the path is determined for every destination network and the fault of the conventional technique mentioned above cannot be solved.

[0010] It is offering the internetwork contact which is made in order that this invention's may solve the fault of the conventional technique mentioned above, and the purpose's can choose a suitable path according to the description of a protocol, and can improve a user's operability, and can reduce circuit cost.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The internetwork contact by this invention is an internetwork contact which sends out the receive packet which received from a certain circuit to other circuits. The table which matches the protocol for transmitting said receive packet, and the circuit which was suitable for this protocol among two or more circuits, It is characterized by including a judgment means to judge the class of protocol for transmitting said receive packet, and a table reference means to determine the circuit which should send out said receive packet with reference to said table according to this judged protocol.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The operation of this invention is as follows.

[0013] The routing table which matched and stored a destination IP address, an upper layer protocol, the destination port number of TCP (Transmission Control Protocol) or UDP (User Datagram Protocol) or an originating-port number, the NextHop address, and an output interface is prepared.

[0014] When an IP packet is received, the destination IP address of a packet and the protocol of the upper layer are extracted, and when an upper layer protocol is TCP or UDP, the destination port number and originating-port number of the upper layer are extracted. Routing table is referred to based on this extracted information. A packet is sent out according to this reference result.

[0015] Next, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0016] Drawing 1 is drawing showing the example of 1 configuration of the routing table used in the internetwork contact by this invention. Setting to drawing, routing table 101 is destination IP address 101a, upper layer protocol 101b, the destination port number of TCP/UDP or originating-port number 101c, and Next. It consists of Hop address 101d and output interface 101e.

[0017] The network address or the host address of the destination is stored in destination IP address 101a.

[0018] The class of upper layer protocol of an IP packet is stored in upper layer protocol 101b. Specifically, TCP, UDP, ICMP, or all (following, "any") is stored. And it is compared with the protocol contained in IP header shown in drawing 2 when a packet is received.

[0019] When TCP or UDP is stored with an upper layer protocol, the stored upper layer protocol destination or the port number of dispatch is stored in destination port number or originating-port number 101c. And it is compared with the destination included in the UDP header shown in the TCP header or drawing 4 shown in drawing 3, or the port number of dispatch when a packet is received. Nothing is stored when an upper layer protocol is any.

[0020] In addition, in drawing 2, a "version" shows the version of IP header. "Header length" shows the die length of the header of IP datagram by 32 bitwises. "TOS (Type Of Service)" shows the quality of service and shows a priority, delay, a throughput, and dependability. "Total Length" shows the magnitude of IP datagram per octet. A "identifier" shows the serial number, when IP datagram is divided. "Flag" shows the propriety of division, MF (MOAFURAGUMENTO), etc. "Flagment Offset" shows the relative position of each fragmentation. "Time to Live" shows the time amount (terminal time) which becomes effective [IP datagram] in a network per second. A "protocol" shows the protocol of the upper layer of IP protocol. "6" UDP of TCP is "17." A "checksum" is the information for an error correction. A "dispatch IP address" shows the address of the dispatch origin of a packet. A "destination IP address" shows the address of the destination of a packet. As an "option", there are security, path record, stream discernment, and a time stump.

[0021] Moreover, in drawing 3, a "originating-port number" shows the port number of the dispatch origin of a packet. A "destination port number" shows the port number of the destination of a packet. The "sequence number" is a serial number decided at the time of establishment of a connection. A "Ack (Acknowledge) number" is a serial number received next. "Header length" shows the die length of a header. A "control bit" is information which controls the existence of acknowledge, reset, the synchronization of a serial number, etc. A "window" shows the number of continuously receivable segments. A "checksum" is the information for an error correction. As an "option", there are security, path record, stream discernment, and a time stump.

[0022] Furthermore, the port number of the dispatch origin of a packet is shown in drawing 4. A "destination port number" shows the port number of the destination of a packet. "Die length" shows the die length of a packet. A "checksum" is the information for an error correction.

[0023] Next The IP address of the contact between LANs which should be carried out packet sending out is stored in Hop address 101d. It is Next when the network address of destination IP address 101a is the same as the network address of output interface 101e. An IP address is not stored in Hop address 101d.

[0024] Destination port number or originating-port number 101c and Next of destination IP address 101a, upper layer protocol 101b, and TCP/UDP Hop address 101d and output interface 101e correspond mutually, respectively, and the contents which show from which interface a packet should be sent out to which equipment are stored.

[0025] Here, drawing 5 , drawing 6 , drawing 7 , and drawing 8 are flow charts which show actuation of one example of this invention. Actuation of the receive-packet processing section is shown in drawing 5 , and actuation of the routing table reference section is shown in drawing 6 , drawing 7 , and drawing 8 .

[0026] First, if drawing 2 is referred to and an IP packet will be received (step S202), a destination IP address and an upper layer protocol will be first extracted from IP header of a packet (step S203), and it will judge whether an upper layer protocol is TCP or UDP (step S204). When the result of step S204 is NO (except TCP and UDP), it performs "refer to the routing table in TCP / other than UDP shown in drawing 6 " (step S205). When the result of step S204 is YES (TCP or UDP), an upper layer protocol judges whether it is TCP (step S206).

[0027] When the result of step S206 is YES (TCP), a destination port number and an originating-port number are extracted from a TCP header (step S208), and it performs "refer to the routing table in the case of TCP shown in drawing 8 " (step S210). When the result of step S206 is NO (it is not TCP namely, UDP), a destination port number and an originating-port number are extracted from an UDP header (step S207), and it performs "refer to the routing table in the case of UDP shown in drawing 7 " (step S209).

[0028] Here, actuation of referring to the routing table is explained.

[0029] Drawing 6 is a flow chart which shows actuation of refer to the routing table in other than TCP and UDP, and the procedure of referring to the routing table 101 shown in drawing 1 is shown. First, a counter parameter n is set to "1" (step S302). Next, it judges whether the destination IP address extracted at step S203 is included in destination IP address 101a of the n-th line (step S304).

[0030] When the result of step S304 is YES (contained), it judges whether the upper layer protocol which the upper layer protocol of the n-th line of routing table 101 is any, or was extracted at step S203 is in agreement (step S305). When the result of step S305 is YES (any or coincidence), the result of referring to the routing table serves as "an applicable ****", and it is Next of the n-th line of routing table 101. Hop address 101d and output interface 101e are extracted (step S307).

[0031] When the result of step S304 is [the result of NO (not contained) or step S305] NO (it is not any and in agreement), the n-th line will not correspond and judges whether it is a line in case the n-th line is the last of routing table 101 (step S306). if it is NO (it is not the last line), in order to make a routing table reference result "with no relevance" if this decision result is YES (the last line) (step S308), and to search the following line -- the value of n -- "1" -- it increases and step S304 is performed again (step S303).

[0032] Drawing 7 is a flow chart which shows actuation of refer to the routing table in the case of UDP, and the procedure of referring to the routing table 101 shown in drawing 1 is shown. First, a counter parameter n is set to "1" (step S402). Next, it judges whether the destination IP address extracted at step S203 is included in destination IP address 101a of the n-th line (step S404).

[0033] When the result of step S404 is YES (contained), it judges whether the upper layer protocol of the n-th line of routing table 101 is UDP (step S405). When the result of step S405 is YES (UDP), the destination port number or originating-port number extracted at step S207 judges whether it is

in agreement with the destination port number of TCP/UDP of the n-th line of routing table 101, or originating-port number 101c (step S407). When this decision result is YES (coincidence), the result of referring to the routing table serves as "an applicable ****", and it is Next of the n-th line. Hop address 101d and output interface 101e are extracted (step S408).

[0034] If the upper layer protocol of the n-th line of routing table 101 judges whether it is any (step S406) and becomes YES (any) when the result of step S405 is NO (except UDP), step S408 will be performed.

[0035] When the result of step S404 and step S406 is [the result of NO (it is not any) or step S407] NO (it is not in agreement), the n-th line will not correspond and the n-th line judges whether it is the line of the last of routing table 101 (step S409). if it is NO (it is not the last line), in order to make a routing table reference result "with no relevance" if this decision result is YES (the last line) (step S410), and to search the following line -- the value of n -- "1" -- it increases and step S404 is performed again (step S403).

[0036] Drawing 8 is a flow chart which shows actuation of refer to the routing table in the case of TCP, and the procedure of referring to the routing table 101 shown in drawing 1 is shown. First, a counter parameter n is set to "1" (step S502). Next, it judges whether the destination IP address extracted at step S203 is included in destination IP address 101a of the n-th line (step S504).

[0037] When the result of step S504 is YES (contained), it judges whether the upper layer protocol of the n-th line of routing table 101 is TCP (step S505). When the result of step S505 is YES (TCP), the destination port number or originating-port number extracted at step S207 judges whether it is in agreement with the destination port number of TCP/UDP of routing table 101 of the n-th line, or originating-port number 101c (step S507). When this decision result is YES (coincidence), the result of referring to the routing table serves as "an applicable ****", and it is Next of the n-th line. Hop address 101d and output interface 101e are extracted (step S508).

[0038] If the upper layer protocol of the n-th line of routing table 101 judges whether it is any (step S506) and becomes YES (any) when the result of step S505 is NO (except TCP), step S508 will be performed. When the result of step S504 and step S506 is [the result of NO (it is not any) or step S507] NO (it is not in agreement), the n-th line will not correspond and the n-th line judges whether it is the line of the last of routing table 101 (step S509). if it is NO (it is not the last line), in order to make a routing table reference result "with no relevance" if this decision result is YES (the last line) (step S510), and to search the following line -- the value of n -- "1" -- it increases and step S504 is performed again (step S503).

[0039] The actuation after return and routing table reference is again explained to drawing 2 . First, it judges whether the result of having referred to routing table 101 became "an applicable ****" by either of step S205, step S208, and step S209 (step S213). Next extracted by reference of routing table when this decision result was set to YES (applicable ****) Transfer processing of a packet is performed from the Hop address and an output interface (step S214). Moreover, the packet is canceled when the result of step S213 is set to NO (with no relevance) (step S212).

[0040] Next, the more concrete example of this invention is explained.

[0041] Drawing 9 is the block diagram showing the configuration of one example of this invention. In

this drawing, the contacts 3 and 10 between [of two] LANs are connected through interfaces 4, 5, 8, and 9 in networks 6 and 7, respectively. LANs 1 and 12 are connected to the contacts 3 and 10 between LANs through interfaces 2 and 11, respectively. The LAN terminals 14 and 15 are connected to LANs 1 and 12 through interfaces 13 and 16, respectively. Here, the contacts 3 and 10 between LANs are both constituted including routing table 101, the receive-packet processing section 102, and the routing table reference section 103.

[0042] Here, in this example, the line speed of a network 6 considers as a thing earlier than the line speed of a network 7. Therefore, if a packet is sent out from an interface 4 in the contact 3 between LANs, the packet will be transmitted to the contact 10 between LANs through a circuit with a quick transmission speed. On the other hand, if a packet is sent out from an interface 25 in the contact between LANs, the packet will be transmitted to the contact 10 between LANs through a circuit with a slow transmission speed.

[0043] Therefore, in routing table 101, by matching the destination port number of upper layer protocol 101b and TCP/UDP or an originating-port number, and an output interface, the suitable interface for the protocol of the packet can be chosen, and it can transmit using the circuit of a suitable transmission speed.

[0044] That is, the contacts 3 and 10 between LANs have the routing table 101 which matches with a suitable interface number all the networks connected to self-equipment.

[0045] Routing table 101 is the same as that of what is shown in drawing 1 , and refer to the contents for the routing table reference section 103.

[0046] The receive-packet processing section 102 performs actuation from reception of a packet to transmission, and the actuation is as having explained with reference to drawing 5 .

[0047] The packet processing section 102 operates working and the routing table reference section 103 performs routing table reference actuation (drawing 6) in case a protocol is except TCP/UDP, routing table reference actuation in the case of being UDP (drawing 7), and routing table reference actuation in the case of being TCP (drawing 8).

[0048] Here, actuation of the contact 3 between LANs when the data packet of FTP is sent from the LAN terminal 14 to the LAN terminal 15 is explained. At this time, the IP address of the LAN terminals 14 and 15 is set to (12.0.0.16), respectively (1.0.0.13). The upper layer protocol of the data packet of FTP is TCP, and either port number of a destination port number and a receive-port number has become "20", and port number of one of the two has already become 256 or more values.

[0049] The contact 3 between LANs will process a packet by the receive-packet processing section 102, if the packet addressed to LAN terminal 15 is received from the LAN terminal 14. Actuation of the receive-packet processing section 102 is explained according to drawing 5 .

[0050] The receive-packet processing section 102 will extract a destination IP address (12.0.0.16) and the upper layer protocol type TCP from IP header of a packet, if an IP packet is received (step S202) (step S203). Here, since an upper layer protocol type is TCP (step S204, step S206), a destination port number and an originating-port number are extracted from a TCP header (step S208), and it performs "refer to the routing table in the case of TCP shown in drawing 8 " (step

S210). At this time, one port number of the destination port numbers and receive-port numbers which were extracted at step S208 is "20" which shows FTP, and port number of one of the two has already become 256 or more values.

[0051] Refer to the 1st line of the routing table 101 of drawing 1 first for reference of drawing 8 (step S502). At this time, the network address of the destination IP address (12.0.0.16) extracted at step S203 is "12", and is included in the destination IP address (12.0.0.0) of the 1st line (step S504). Moreover, since the upper layer protocol of the 1st line is TCP (step S505), it compares with the destination port number and originating-port number which were extracted at step S208, the destination port number of TCP/UDP of the 1st line, or originating-port number 101c (step S507). Here, since not both the port numbers of a receive port and an originating port are "23" which shows Telnet, they progress to step S509. And since the 1st line is not a line of the last of routing table, the 2nd line is referred to next (step S503).

[0052] Step S504, step S505, and step S507 are performed like [reference of the 2nd line] the 1st line. At step S507, one value of the destination port numbers and originating-port numbers which were extracted at step S208 is "20", and it is in agreement with the destination port number of TCP/UDP of the 2nd line, or originating-port number 101c. For this reason, the Next Hop address (7.0.0.9) and the output interface (interface 5) of the 2nd line are extracted, and let a reference result be "an applicable ****" (step (S508)).

[0053] It becomes drawing 5 with "an applicable ****" again the result of refer to [of return and drawing 8] the routing table (step S210) (step S211). For this reason, Next extracted at step S508 The sending-out place of a packet is determined from the Hop address (7.0.0.9) and an output interface (interface 5) (step S213). And the packet which received at step S202 is transmitted to the interface 9 of the contact 10 between LANs through a network 7 from an interface 5 (step S214).

[0054] In addition, in this example, although the circuit of a suitable transmission speed is chosen according to the classification of the protocol of the upper layer, the criteria of selection are not limited to transmission speed. For example, dependability, such as a toll of a circuit and quality of a circuit, etc. may be chosen according to the classification of a protocol. Also in this case, what is necessary is just to match on a table the classification of a protocol, and the interface connected to that circuit.

[0055] That is, in this invention, in case a packet is processed, according to the classification of the protocol of the upper layer seen from the transport layer, i.e., the classification of application, the sending-out place is chosen by recognizing the class of upper layer of a packet, and the port number of the upper layer. The communication link of a batch transfer mold like FTP improves a user's operability by passing along the cheap path of cost, even if line speed is slow by the communication link of an online mold like Telnet passing along the path in which line speed is quick, by this, and circuit cost can be reduced.

[0056] Moreover, when the network connected to the contact between LANs is changed (for example, when transmission speed is changed), it cannot be overemphasized by changing the contents of routing table that actuation is continuable corresponding to the modification.

[0057] Although the above explanation described the case where a network was LAN, it is clear that

this invention is applicable in the case of networks other than this.

[0058]

[Effect of the Invention] As explained above, by preparing the table beforehand, choosing a suitable circuit according to the description of the protocol of the packet which received, and sending out the packet, this invention improves a user's operability and is effective in circuit cost being reducible.

[Translation done.]